

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-284086

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

H04N 7/18

H04N 7/24

(21)Application number : 06-066950

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 05.04.1994

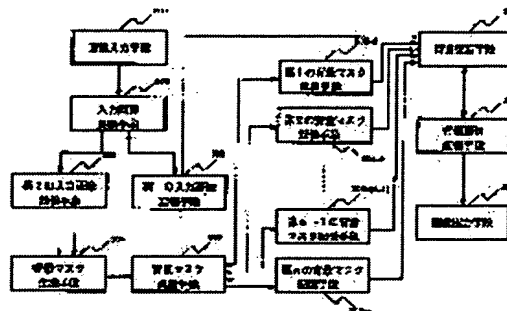
(72)Inventor : IKEDA TORU

## (54) METHOD AND DEVICE FOR GENERATING BACKGROUND PICTURE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a stable background picture even if a low-speed object exists by storing fluctuation information of respective picture elements which are obtained by means of difference between adjacent frames for a fixed time and judging whether or not the respective picture elements belong to a travelling object area and a background area from the information.

**CONSTITUTION:** A background and an animation picture are inputted by a picture input means 300. At first, an input picture updating means 301 stores the contents of a first input picture storage means 302 in the second input picture storage means 303 and, then, the input means 300 stores the picture inputted at this time in the storage means 302. A background mask generating means 304 obtains difference between the pictures stored in the storage means 302 and 303 and generates a binary picture so as to permit a difference value to be zero at the time of being more than a threshold value and to be one at the time of less than the threshold value concerning the respective picture elements. Then, the generated binary picture is stored in first background mask storage means 306-1 to 306-n. A background updating means 307 adapts the picture element as the one of the background area when the AND value is one and as the one of the travelling object area when the AND value is zero.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3036349

[Date of registration]

25.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-284086

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

H 0 4 N 7/18  
7/24

識別記号

D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/13

Z

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-66950

(22) 出願日 平成6年(1994)4月5日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 池田 徹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

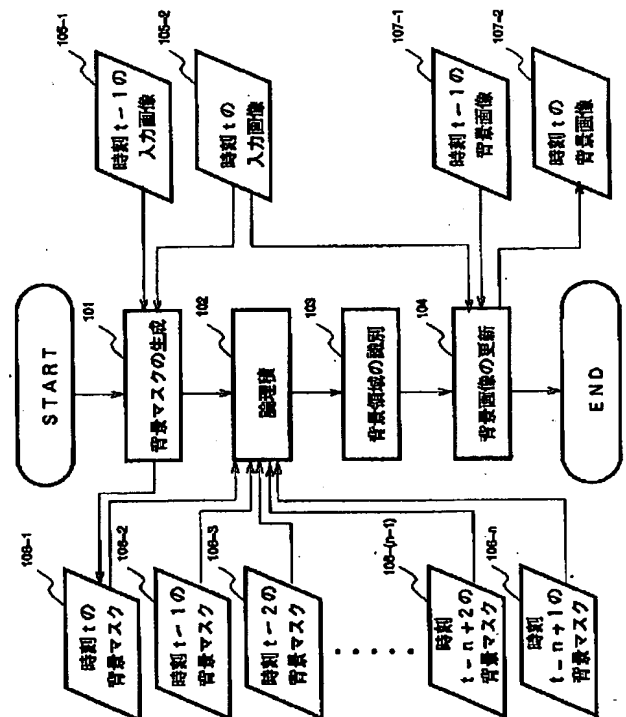
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 背景画像生成方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 撮影環境の変動による背景の変動に素早く追従し、様々な速度で進入する移動物体に対して安定な背景画像生成方法および装置を提供する。

【構成】 入力された動画像に対して、フレーム間差分により画像の変動情報を獲得して蓄積し、過去一定時間内に全く変動の無かった画素を背景領域に所属すると判断し、背景領域に所属する画素についてのみ現在の入力画像を参照して背景画像を更新する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】背景と移動物体とから構成されている入力された動画像に対して、当該時刻の入力画像と当該時刻の 1 フレーム前の入力画像との差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする画像を生成してこれを当該時刻の背景マスクとし、 $1 \leq i \leq n$  に対して当該時刻の  $i-1$  フレーム前の背景マスクを第  $i$  の背景マスクとしたときに、前記第 1～ $n$  の背景マスクの論理積を算出し値が 1 となった画素からなる領域を背景領域、0 となった画素からなる領域を移動物体領域と判断し、当該時刻の 1 フレーム前の背景画像を読み取り、背景領域に対応する画素については当該時刻の入力画像との差の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに当該時刻の背景画像を生成することを特徴とする背景画像生成方法。

【請求項 2】背景と移動物体とから構成されている入力された動画像に対して、当該時刻の入力画像と当該時刻の 1 フレーム前の入力画像との差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする背景マスクを生成し、 $1 \leq i \leq n-1$  に対して第  $i$  の累積マスクと前記背景マスクとの論理積を求めて新たに第  $i+1$  の累積マスクとし、当該時刻の背景マスクを第 1 の累積マスクにコピーし、前記第  $n$  の累積マスクが 1 である画素からなる領域を背景領域、0 となった画素からなる領域を移動物体領域と判断し、当該時刻の 1 フレーム前の背景画像を読み取り、背景領域に対応する画素については当該時刻の入力画像との差の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに当該時刻の背景画像を生成することを特徴とする背景画像生成方法。

【請求項 3】背景と移動物体とから構成されている動画像を入力する画像入力手段と、当該時刻の入力画像を格納する第 1 の入力画像記憶手段と、当該時刻の 1 フレーム前の入力画像を格納する第 2 の入力画像記憶手段と、第 1 の入力画像記憶手段に格納されている画像を第 2 の入力画像記憶手段にコピーし前記画像入力手段により入力された入力画像を第 1 の入力画像記憶手段に格納する入力画像更新手段と、前記第 1 および第 2 の入力画像記憶手段に格納されている 2 画像間の差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする背景マスクを生成する背景マスク生成手段と、 $1 \leq i \leq n$  に対して当該時刻の  $i-1$  フレーム前の背景マスクを格納する第  $i$  の背景マスク記憶手段と、前記第  $i$  の背景マスク記憶手段に格納されている背景マスクを前記第  $i+1$  の背景マスク記憶手段にコピーして格納する操作を  $1 \leq i \leq n-1$  について降べきの順に行い、背景マスク生成手段で生成された背景マスクを第 1 の背景マスク記憶手段に格納する背景マスク更新手段と、前記第 1～ $n$  の背景マスク記憶手段に格納されている  $n$  枚の背景マスクの論理積を算出し値が 1 となった画素からなる

2

領域を背景領域、0 となった画素からなる領域を移動物体領域と判断し、後記の背景画像記憶手段に格納されている背景画像を、背景領域に対応する画素については前記第 1 の入力画像との差分の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに背景画像を生成する背景更新手段と、前記背景更新手段で生成された背景画像を格納する背景画像記憶手段と、前記背景画像記憶手段に格納されている背景画像を出力する画像出力手段とを備えていることを特徴とする背景画像生成装置。

【請求項 4】背景と移動物体とから構成されている動画像を入力する画像入力手段と、当該時刻の入力画像を格納する第 1 の入力画像記憶手段と、当該時刻の 1 フレーム前の入力画像を格納する第 2 の入力画像記憶手段と、前記第 1 の入力画像記憶手段に格納されている画像を前記第 2 の入力画像記憶手段にコピーし前記画像入力手段により入力された入力画像を第 1 の入力画像記憶手段に格納する入力画像更新手段と、前記第 1 および第 2 の入力画像記憶手段に格納されている 2 画像間の差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする背景マスクを生成する背景マスク生成手段と、 $1 \leq i \leq n$  に対して当該時刻の  $i-1$  フレーム前の累積マスクを格納する第  $i$  の累積マスク記憶手段と、前記第  $i$  の累積マスク記憶手段に格納されている累積マスクと前記背景マスク生成手段で得られる背景マスクとの論理積を求めて前記第  $i+1$  の累積マスク記憶手段に格納する操作を  $1 \leq i \leq n-1$  について降べきの順に行い、背景マスク生成手段で生成された背景マスクを第 1 の累積マスク記憶手段に格納する累積マスク更新手段と、前記第  $n$  の累積マスク記憶手段に格納されている累積マスクの値が 1 である画素からなる領域を背景領域、0 である画素からなる領域を移動物体領域と判断し、後記の背景画像記憶手段に格納されている背景画像を、背景領域に対応する画素については前記第 1 の入力画像との差分の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに背景画像を生成する背景更新手段と、前記背景更新手段で生成された背景画像を格納する背景画像記憶手段と、前記背景画像記憶手段に格納されている背景画像を出力する画像出力手段とを備えていることを特徴とする背景画像生成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動物体と背景とから構成されている動画像から移動物体を取り除き、背景画像を自動生成する方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】背景画像の生成については、移動物体の通過による画像の変動に対して安定性が高く、照明条件などによる背景自体の変動に素早く追従できる方法が要望されている。

【0003】三菱電気技報 Vol. 67, No. 7 (1993) 記載の「動き情報を用いた高信頼型侵入監視装置」に提案手法として述べられている背景画像生成方法では、各画素について 1 フレーム前の背景画像と現在の入力画像との差をとり、差の小さな領域を背景に近い領域、差の大きな領域を背景から遠い領域と判断し、差に応じた値で背景の更新をする。この方法では、時刻による背景の緩やかな変動には素早く適応できるが、日照条件の急激な変化による背景の急激な変動には全く適応できない。また、予め背景画像を用意しなければならないという欠点もある。

【0004】特開平 3-112282 号公報に記載の背景画像生成方法およびその装置では、各画素について時系列の入力画像と一定時間の遅延のある参照画像との間の差分をとり、差分の値により移動物体領域に所属する画素と背景領域に所属する画素とを識別し、背景領域のみを差分の値に応じて更新する。この方法では図 5 のように移動物体の速度が遅く、入力画像と参照画像とで移動物体に含まれる同じ画素値の領域が重複してしまう場合に、重複部分を背景領域と誤判断して背景に取り込んでしまうという問題点がある。ただし、図 5 では黒が移動領域、白が背景領域を示している。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】背景画像を生成する際、移動物体の通過による画像の変動に対して安定性が高く、照明条件などによる背景自体の変動に素早く追従できるという 2 条件を同時に満たす必要がある。また、実際に背景画像の生成の対象とされる動画は屋外を撮影した場合や、様々な速度の移動物体を撮影している場合が非常に多い。

【0006】しかしながら、従来の手法では、背景領域および移動物体領域の判定を行わない場合には、背景自体の変動への追従が遅く予め背景画像を必要とする問題があったり、判定を行う場合には、低速の移動物体に対して誤判定する可能性が高く、これらの手法だけでは十分な対応ができない。

【0007】本発明は撮影環境の変動による背景の変動に素早く追従し、様々な速度で進入する移動物体に対して安定な背景画像生成方法および装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明の背景画像生成方法は、背景と移動物体とから構成されている入力された動画像に対して、当該時刻の入力画像と当該時刻の 1 フレーム前の入力画像との差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする画像を生成してこれを当該時刻の背景マスクとし、 $1 \leq i \leq n$  に対して当該時刻の  $i-1$  フレーム前の背景マスクを第  $i$  の背景マスクとしたときに、前記第 1 ~  $n$  の背景マスクの論理積を算出し値が 1 となった画素からなる

領域を背景領域、0 となった画素からなる領域を移動物体領域と判断し、当該時刻の 1 フレーム前の背景画像を読み取り、背景領域に対応する画素については当該時刻の入力画像との差の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに当該時刻の背景画像を生成することを特徴としている。

【0009】第 2 の発明の背景画像生成方法は、背景と移動物体とから構成されている入力された動画像に対して、当該時刻の入力画像と当該時刻の 1 フレーム前の入力画像との差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする背景マスクを生成し、 $1 \leq i \leq n-1$  に対して第  $i$  の累積マスクと前記背景マスクとの論理積を求めて新たに第  $i+1$  の累積マスクとし、当該時刻の背景マスクを第 1 の累積マスクにコピーし、前記第  $n$  の累積マスクが 1 である画素からなる領域を背景領域、0 となった画素からなる領域を移動物体領域と判断し、当該時刻の 1 フレーム前の背景画像を読み取り、背景領域に対応する画素については当該時刻の入力画像との差の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに当該時刻の背景画像を生成することを特徴としている。

【0010】第 3 の発明の背景画像生成装置は、背景と移動物体とから構成されている動画像を入力する画像入力手段と、当該時刻の入力画像を格納する第 1 の入力画像記憶手段と、当該時刻の 1 フレーム前の入力画像を格納する第 2 の入力画像記憶手段と、第 1 の入力画像記憶手段に格納されている画像を第 2 の入力画像記憶手段にコピーし前記画像入力手段により入力された入力画像を第 1 の入力画像記憶手段に格納する入力画像更新手段と、前記第 1 および第 2 の入力画像記憶手段に格納されている 2 画像間の差分を 2 値化し、変動のあった画素の値を 0、変動のなかった画素の値を 1 とする背景マスクを生成する背景マスク生成手段と、 $1 \leq i \leq n$  に対して当該時刻の  $i-1$  フレーム前の背景マスクを格納する第  $i$  の背景マスク記憶手段と、前記第  $i$  の背景マスク記憶手段に格納されている背景マスクを前記第  $i+1$  の背景マスク記憶手段にコピーして格納する操作を  $1 \leq i \leq n-1$  について降べきの順に行い、背景マスク生成手段で生成された背景マスクを第 1 の背景マスク記憶手段に格納する背景マスク更新手段と、前記第 1 ~  $n$  の背景マスク記憶手段に格納されている  $n$  枚の背景マスクの論理積を算出し値が 1 となった画素からなる領域を背景領域、0 となった画素からなる領域を移動物体領域と判断し、後記の背景画像記憶手段に格納されている背景画像を、背景領域に対応する画素については前記第 1 の入力画像との差分の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに背景画像を生成する背景更新手段と、前記背景更新手段で生成された背景画像を格納する背景画像記憶手段と、前記背景画像記憶手段に格納されている背景画像を出力する画像出力手段とを備

えていることを特徴としている。

【0011】第4の発明の背景画像生成装置は、背景と移動物体とから構成されている動画像を入力する画像入力手段と、当該時刻の入力画像を格納する第1の入力画像記憶手段と、当該時刻の1フレーム前の入力画像を格納する第2の入力画像記憶手段と、前記第1の入力画像記憶手段に格納されている画像を前記第2の入力画像記憶手段にコピーし前記画像入力手段により入力された入力画像を第1の入力画像記憶手段に格納する入力画像更新手段と、前記第1および第2の入力画像記憶手段に格納されている2画像間の差分を2値化し、変動のあった画素の値を0、変動のなかった画素の値を1とする背景マスクを生成する背景マスク生成手段と、 $1 \leq i \leq n$ に対して当該時刻の $i-1$ フレーム前の累積マスクを格納する第 $i$ の累積マスク記憶手段と、前記第 $i$ の累積マスク記憶手段に格納されている累積マスクと前記背景マスク生成手段で得られる背景マスクとの論理積を求めて前記第 $i+1$ の累積マスク記憶手段に格納する操作を $1 \leq i \leq n-1$ について降べきの順に行い、背景マスク生成手段で生成された背景マスクを第1の累積マスク記憶手段に格納する累積マスク更新手段と、前記第 $n$ の累積マスク記憶手段に格納されている累積マスクの値が1である画素からなる領域を背景領域、0である画素からなる領域を移動物体領域と判断し、後記の背景画像記憶手段に格納されている背景画像を、背景領域に対応する画素については前記第1の入力画像との差分の値に応じて更新し、その他の画素については不変とすることによって新たに背景画像を生成する背景更新手段と、前記背景更新手段で生成された背景画像を格納する背景画像記憶手段と、前記背景画像記憶手段に格納されている背景画像を出力する画像出力手段とを備えていることを特徴としている。

#### 【0012】

【作用】本発明では、隣接フレーム間の差分で得られる各画素の変動情報を一定時間蓄積し、これらの情報から各画素が移動物体領域に属するのか背景領域に属するのかを判断し、低速の移動物体へ対処する。すなわち、一瞬でも変動のあった場合には移動物体領域に所属する画素であると判断している。従って、移動物体の移動量が少なくても同色部分が微小な時間内に同じ画素に入力され

やすい場合でも背景領域と誤判定しないことが期待できるので、低速物体が存在する場合にも安定した背景画像が得られる。

【0013】また、背景画像の更新は毎フレーム行うことができるので、日照などによる背景の変動に素早く追従することが可能である。

#### 【0014】

【実施例】第1の発明の背景画像生成方法の一実施例について、図1を用いて説明する。図1は時刻 $t$ における1フレームあたりの流れ図を示しており、実際には本処

理が繰り返し実行される。また、図中の時刻 $t$ の背景マスク106-1から時刻 $t-n+1$ の背景マスク106-nまでの $n$ 枚の画像は全て2値画像である。

【0015】まず、背景と移動物体からなる動画像が入力されたら、背景マスクの生成101において、前記入力された動画像のうち、時刻 $t$ の入力画像105-2と時刻 $t-1$ の入力画像105-1との間の差分を求め、各画素について差分の値がしきい値以上ならば0、しきい値未満ならば1となるように2値画像を生成する。上記背景マスクの生成101で得られた2値画像を時刻 $t$ の背景マスク106-1とする。即ち、時刻 $t$ の背景マスクの0が与えられた画素は、入力画像の対応する画素が時刻 $t$ と時刻 $t-1$ の間に変動があったことを示し、1が与えられた画素は変動が生じなかったことを示す。次に、論理積102において、時刻 $t$ の背景マスク106-1から時刻 $t-n-1$ の背景マスク106-nまでの $n$ 枚の2値画像の論理積をとり論理積画像を生成し、背景領域の識別103において上記論理積画像の各画素について論理積の値が1の場合には背景領域に所属する画素、0の場合には移動物体領域に所属する画素と判断する。背景画像の更新204において、時刻 $t-1$ の背景画像107-1と時刻 $t$ の入力画像105-2を参照し、一例として以下に述べるような方法により背景画像の更新を行い、時刻 $t$ の背景画像107-2を生成する。まず、背景領域に所属すると判断された画素の場合には、時刻 $t-1$ の背景画像107-1の対応する画素値と、時刻 $t$ の入力画像105-2の対応する画素値との一定の割合での加重平均を求めて時刻 $t$ の背景画像107-2の対応する画素値とする。また、移動物体領域に所属すると判断された画素の場合には時刻 $t-1$ の背景画像107-1の対応する画素値をそのまま時刻 $t$ の背景画像の対応する画素値とする。以上により、時刻 $t$ の背景画像107-2は、時刻 $t-1$ の背景画像107-1から背景領域だけ更新された新しい背景画像となる。

【0016】第2の発明の背景画像生成方法の一実施例について、図2を用いて説明する。図2は時刻 $t$ における1フレームあたりの流れ図を示しており、実際には本処理が繰り返し実行される。また、図中の時刻 $t$ の累積マスク206-1から時刻 $t-n+1$ の累積マスク206-nまでの $n$ 枚の画像は全て2値画像である。

【0017】まず、背景と移動物体からなる動画像が入力されたら、累積マスクの生成201において、前記入力された動画像のうち、時刻 $t$ の入力画像205-2と時刻 $t-1$ の入力画像205-1との間の差分を求め、各画素について差分の値がしきい値以上ならば0、しきい値未満ならば1となるように2値画像を生成する。上記累積マスクの生成201で得られた2値画像を時刻 $t$ の累積マスク206-1とする。次に、累積マスクの更新202において、 $i=2, 3, 4, \dots, n$ に対し

て、時刻  $t-i+1$  の累積マスク 206-i と前記時刻  $t$  の累積マスク 206-1 との論理和をとり、新たに時刻  $t-i+1$  の累積マスク 206-i とする。即ち、時刻  $t-n+1$  の累積マスク 206-n の 0 が与えられた画素は、入力画像の対応する画素が過去  $n$  フレーム間に変動があったことを示し、1 が与えられた画素は変動が生じなかったことを示す。次に、背景領域の識別 203 において、前記時刻  $t-n+1$  の累積マスク 206-n を参照し、各画素について値が 1 の場合には背景領域に所属する画素、0 の場合には移動物体領域に所属する画素と判断する。背景画像の更新 204 において、 $t-1$  の背景画像 207-1 と時刻  $t$  の入力画像 205-2 を参照し、一例として第 1 の発明の背景画像生成方法に対する実施例で述べた背景画像の更新 104 と同様の方法により背景画像の更新を行い、時刻  $t$  の背景画像 207-2 を生成する。以上により、時刻  $t$  の背景画像 207-2 は、時刻  $t-1$  の背景画像から背景領域だけ更新された新しい背景画像となる。

【0018】第 3 の発明の背景画像生成装置の一実施例について、図 3 を用いて説明する。図 3 において第 1 の背景マスク記憶手段 306-1 から第  $n$  の背景マスク記憶手段 306-n までに格納されている  $n$  枚の画像は 2 値画像である。

【0019】まず、画像入力手段 300 により、背景と移動物体からなる動画像を入力する。次に、入力画像更新手段 301 が以下の 2 通りの動作を行う。第 1 に、第 1 の入力画像記憶手段 302 の内容を第 2 の入力画像記憶手段 303 にコピーして格納する。第 2 に、前記画像入力手段 300 により当該時刻において入力された画像を第 1 の入力画像記憶手段 302 に格納する。従って、常に第 1 の入力画像記憶手段 302 には当該時刻の入力画像、第 2 の入力画像記憶手段 303 には当該時刻の 1 フレーム前の入力画像が格納される。背景マスク生成手段 304 は前記第 1 の入力画像記憶手段 302 および第 2 の入力画像記憶手段 303 に格納されている画像間の差分を求め、各画素について差分の値がしきい値以上ならば 0、しきい値未満ならば 1 となるように 2 値画像を生成する。即ち、0 が与えられた画素は当該時刻とその 1 フレーム前の間に変動があったことを示し、1 が与えられた画素は変動が生じなかったことを示す。次に、背景マスク更新手段 305 が以下の  $n$  通りの動作を行う。まず、第  $i-1$  の背景マスク記憶手段 306- $(i-1)$  の内容を第  $i$  の背景マスク記憶手段 306- $i$  にコピーするという操作を  $i=n, n-1, n-2, \dots, 2$  についての降べきの順に行う。次に、前記背景マスク生成手段 304 で生成された 2 値画像を第 1 の背景マスク記憶手段 306-1 に格納する。この操作により、 $1 \leq i \leq n$  について、第  $i$  の背景マスク記憶手段 306- $i$  には、常に当該時刻の  $i-1$  フレーム前の背景マスクが格納される。背景更新手段 307 は、第 1 の背

景マスク記憶手段 306-1 から第  $n$  の背景マスク記憶手段 306-n に格納されている  $n$  枚の 2 値画像の論理積をとり、各画素について論理積の値が 1 の場合には背景領域に所属する画素、0 の場合には移動物体領域に所属する画素と判断し、背景画像記憶手段 308 に格納されている背景画像を参照し、一例として第 1 の発明の背景画像生成方法に対する実施例で述べた背景画像の更新 104 と同様の方法により更新する。そして、画像出力手段 309 が前記背景画像記憶手段に格納されている背景画像を読み取り出力する。

【0020】第 4 の発明の背景画像生成装置の一実施例について、図 4 を用いて説明する。図 4 において第 1 の累積マスク記憶手段 406-1 から第  $n$  の累積マスク記憶手段 406-n までに格納されている  $n$  枚の画像は 2 値画像である。

【0021】まず、画像入力手段 400 により、背景と移動物体からなる動画像を入力する。次に、入力画像更新手段 401 が以下の 2 通りの動作を行う。第 1 に、第 1 の入力画像記憶手段 402 の内容を第 2 の入力画像記憶手段 403 にコピーして格納する。第 2 に、前記画像入力手段 400 により当該時刻において入力された画像を第 1 の入力画像記憶手段 402 に格納する。従って、常に第 1 の入力画像記憶手段 402 には当該時刻の入力画像、第 2 の入力画像記憶手段 403 には当該時刻の 1 フレーム前の入力画像が格納される。背景マスク生成手段 404 は前記第 1 の入力画像記憶手段 402 および第 2 の入力画像記憶手段 403 に格納されている画像間の差分を求め、各画素について差分の値がしきい値以上ならば 0、しきい値未満ならば 1 となるように 2 値画像を生成する。即ち、0 が与えられた画素は当該時刻とその 1 フレーム前の間に変動があったことを示し、1 が与えられた画素は変動が生じなかったことを示す。次に、累積マスク更新手段 405 が以下の  $n$  通りの動作を行う。まず、第  $i-1$  の累積マスク記憶手段 406- $(i-1)$  の内容を読み取り前記背景マスク生成手段 404 で生成された 2 値画像との論理積として得られた 2 値画像を第  $i$  の累積マスク記憶手段 406- $i$  に格納するという操作を  $i=n, n-1, n-2, \dots, 2$  についての降べきの順に行う。次に、前記背景マスク生成手段 404 で生成された 2 値画像を第 1 の累積マスク記憶手段 406-1 に格納する。この操作により、 $1 \leq i \leq n$  について、第  $i$  の累積マスク記憶手段 406- $i$  には、常に当該時刻の  $i-1$  フレーム前の累積マスクが格納される。背景更新手段 407 は、第  $n$  の累積マスク記憶手段 406-n に格納されている 2 値画像を読み取り、各画素について画素値が 1 の場合には背景領域に所属する画素、0 の場合には移動物体領域に所属する画素と判断し、背景画像記憶手段 408 に格納されている背景画像を参照し、一例として第 1 の発明の背景画像生成方法に対する実施例で述べた背景画像の更新 104 と同様の方

法により更新する。そして、画像出力手段 409 が前記背景画像記憶手段に格納されている背景画像を読み取り出力する。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明を適用すると、各画素値の変動情報を過去  $n$  フレーム間にわたり蓄積することにより、従来よりもはるかに背景領域の誤判定を減らすことが可能である。従って、背景画像を更新するときに、誤判定により移動物体が足し込まれることがなく、移動物体の進入に対する背景画像の安定性が飛躍的に高くなる。また、更新を毎フレーム行うことができるので、背景の変動に対して素早く追従することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の発明の背景画像生成方法の一実施例を示す流れ図

【図 2】第 2 の発明の背景画像生成方法の一実施例を示す流れ図

【図 3】第 3 の発明の背景画像生成装置の一実施例を示すブロック図

【図 4】第 4 の発明の背景画像生成装置の一実施例を示すブロック図

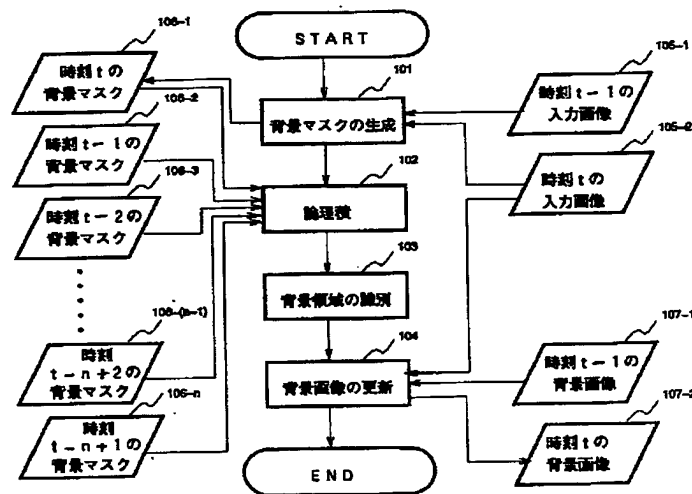
【図 5】従来技術の問題点を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

- 101 背景マスクの生成
- 102 論理積
- 103 背景領域の識別
- 104 背景画像の更新
- 105- $i$  ( $i=1, 2$ ) 時刻  $t+i-2$  の入力画像
- 106- $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 時刻  $t-i+1$  の背景マスク

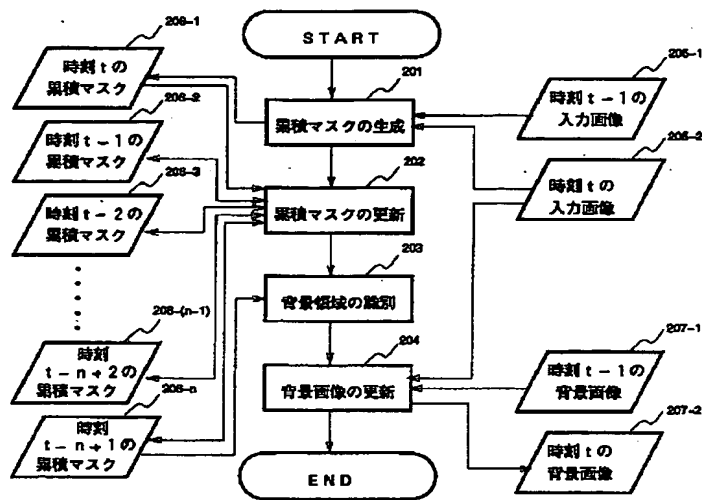
- 107- $i$  ( $i=1, 2$ ) 時刻  $t+i-2$  の背景画像
- 201 累積マスクの生成
- 202 累積マスクの更新
- 203 背景領域の識別
- 204 背景画像の更新
- 205- $i$  ( $i=1, 2$ ) 時刻  $t+i-2$  の入力画像
- 206- $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 時刻  $t-i+1$  の背景マスク
- 207- $i$  ( $i=1, 2$ ) 時刻  $t+i-2$  の背景画像
- 300 画像入力手段
- 301 入力画像更新手段
- 302 第 1 の入力画像記憶手段
- 303 第 2 の入力画像記憶手段
- 304 背景マスク生成手段
- 305 背景マスク更新手段
- 306- $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 第  $i$  の背景マスク記憶手段
- 307 背景更新手段
- 308 背景画像記憶手段
- 309 画像出力手段
- 400 画像入力手段
- 401 入力画像更新手段
- 402 第 1 の入力画像記憶手段
- 403 第 2 の入力画像記憶手段
- 404 背景マスク生成手段
- 405 累積マスク更新手段
- 406- $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 第  $i$  の累積マスク記憶手段
- 407 背景更新手段
- 408 背景画像記憶手段
- 409 画像出力手段

【図 1】

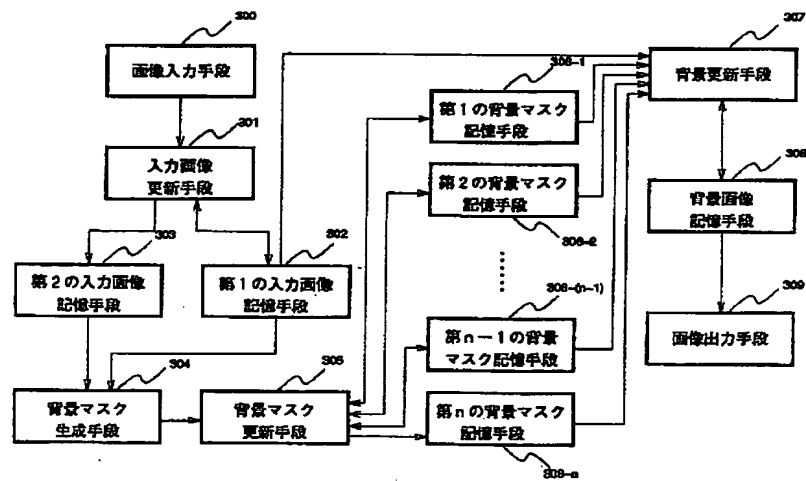




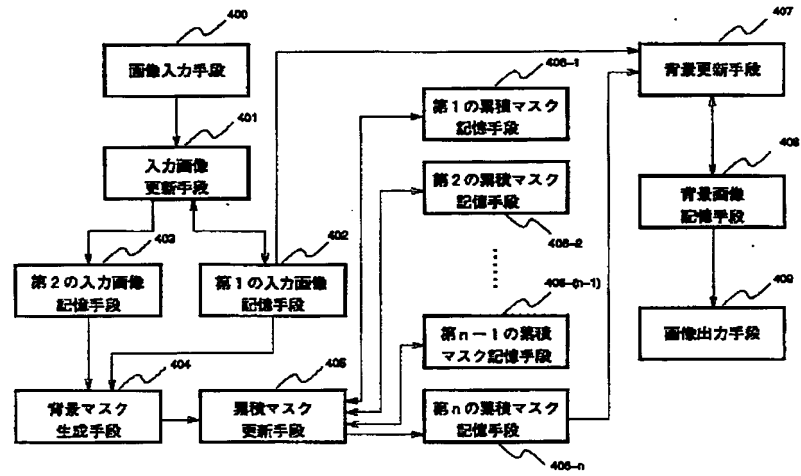
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

